

Министерство образования Калининградской области  
Комитет по образованию администрации городского округа  
«Город Калининград»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Калининграда средняя общеобразовательная школа № 57

Принята на заседании  
Методического(педагогического) совета  
МАОУ СОШ № 57  
от «25» 05 2023г.  
Протокол № 5



Утверждаю:  
Директор МАОУ СОШ №57  
Кремер Е.О.  
Приказ № 861-з  
08.06 2023г.

Общеобразовательная общеразвивающая программа  
Естественно-научной направленности  
«Экспериментальная физика»

для 9-го класса основного общего образования  
на 2023-2024 учебный год

в рамках проекта и с использованием оборудования

«Школьный кванториум»

Возраст учащихся: 15-16 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор программы:  
Дрожжин Рудольф Александрович,  
учитель физики

г. Калининград, 2023

## **Пояснительная записка**

**Направленность программы** – естественно-научная, направление – физика.

### **Актуальность**

Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

### **Педагогическая целесообразность**

Как школьный предмет, физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности. В рамках курса дополнительного образования применяемый дифференцированный подход предполагает такую организацию процесса обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся, их способности и интересы, личностный опыт. Дифференциация обучения физике позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой — удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету.

Материал курса включает в себя темы, не изучаемые на уроках или рассматриваемые поверхностно. Выполнение лабораторных работ повышенной сложности, применение знаний в нестандартных ситуациях дает возможность развивать индивидуальные способности учащихся интересующихся естественно-математическими дисциплинами и имеющими логическое мышление. Курс дает возможность формирования и развития у учащихся интеллектуальных и практических умений в области физического эксперимента. Развивает интерес к обучению физики, умение самостоятельно приобретать и применять знания, развивает творческие способности. В процессе изучения курса учащиеся знакомятся с именами таких ученых, как Г. Галилей, И. Ньютон, Г. Ом, М. Ломоносов и др., с их ролью в становлении физического знания и экспериментального метода исследования в физике

### **Новизна, отличие от других программ**

Методическое обеспечение курса внеурочной деятельности основывается на системе демонстрационных и лабораторных исследований, в процессе выполнения которых учащиеся приобретают ряд умений по технике эксперимента, в том числе умений планировать опытное исследование, представлять результаты в виде таблиц, графиков, диаграмм. Компетенции, которые обучающиеся получают в рамках курса станут базовой основой для проектно-исследовательской деятельности.

**Адресат программы** - обучающиеся 9 классов (15-16 лет).

Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в олимпиадах школьного, муниципального и более высокого уровня.

### **Формы обучения**

Реализация данной программы предполагает следующие формы обучения - очную и при необходимости дистанционную.

При реализации дистанционного обучения педагог может использовать платформы для обмена текстовыми сообщениями и организации VoIP конференций: ZOOM, Discord, Google Classroom, Google Colab.

Дистанционный формат может быть организован в случае введения карантинных мер или длительного отсутствия учащегося по причине болезни (с согласия родителей). При этом обучение сопровождается видео записями уроков, опорным конспектом, ссылками на образовательные ресурсы, тестами и практическими заданиями, проверка и демонстрация решения которых может быть реализована учителем в онлайн формате групповой видеосвязи. При этом, педагогу следует предложить такие формы работы и виды деятельности, с которыми ребенок может справиться самостоятельно.

Занятия проходят в форме интерактивных проблемных лекций, практикумов и лабораторных работ, на которых учащиеся применяют полученные знания. Контроль знаний осуществляется на каждом уроке в виде устного опроса, интерактивных тестов, практических и самостоятельных работ, разработанных по уровням сложности в зависимости от способностей учащихся.

**Режим занятий** – 2 раза в неделю по 1 академическому часу. Всего курс рассчитан на 33 недели (66 академических часа)

**Цель курса** - сформировать у обучающихся представление о современной физической картине мира.

### **Задачи:**

#### **обучающие:**

- освоение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;

- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;

- применение знаний по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

#### **развивающие:**

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;

**воспитательные:**

- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;

- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

**Планируемые результаты**

**Личностными результатами** обучения на курсе являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общественной культуры;

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

- формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

- формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

**Метапредметными результатами** обучения на курсе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- умение определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ-компетенции).

**Предметными результатами** обучения на курсе являются:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания и международного научного сотрудничества;

- приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

- овладение научным подходом к решению различных задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;

- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач;

- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

- осознание необходимости в применении достижений физики и технологий для рационального природопользования;

- овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;

- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде, формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

### **Формы подведения итогов реализации программы**

Входная диагностика (сентябрь) – проводится на первом занятии для анализа уровня подготовки учащихся.

Текущий контроль осуществляется на каждом уроке в виде устного опроса, теста, выполнения заданий, а также письменного анализа эксперимента. Каждое занятие сопровождается заданиями с разными уровнями сложности.

Итоговая аттестация проводится на последнем занятии обучения в виде контрольного теста.

## Тематическое планирование

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Самостоятельная работа	Формы контроля
		всего	теория	практика		
1.	Движение тел вблизи поверхности Земли и гравитация	12	4	8	<p><i>Эксперименты:</i> равномерное движение, движение, относительность движения, равноускоренное движение, равномерное движение по окружности. <i>Лабораторные работы и опыты:</i> Изучение зависимости пути от времени при равномерном и равноускоренном движении.</p> <p>Измерение ускорения прямолинейного равноускоренного движения.</p> <p>Изучение движения тела по окружности.</p>	Устный опрос Тест
2.	Механические колебания и волны	8	2	6	<p><i>Эксперименты:</i> наблюдение колебаний тел, наблюдение механических волн. <i>Лабораторные работы и опыты:</i> Изучение колебаний нитяного маятника. Изучение колебаний пружинного маятника. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.</p>	Устный опрос Тест
3	Звук	6	2	4	<p><i>Эксперименты:</i> звуковые колебания, условия распространения звука.</p>	Устный опрос Тест
4.	Электромагнитные явления.	14	4	10	<p><i>Эксперименты:</i> закон сохранения электрического заряда, ток в электрической цепи, закон Ома,</p>	Устный опрос Тест



					<p>электромагнитная индукция, правило Ленца, самоиндукция, получение переменного тока при вращении витка в магнитном поле, устройство генератора постоянного тока, устройство генератора переменного тока, устройство трансформатора, передача электрической энергии, электромагнитные колебания, свойства электромагнитных волн, принцип действия микрофона и громкоговорителя, принципы радиосвязи.</p> <p><i>Лабораторные работы и опыты:</i></p> <p>Наблюдение электрического взаимодействия тел.</p> <p>Измерение работы и мощности электрического тока.</p> <p>Исследование магнитного поля прямого проводника и катушки с током.</p> <p>Изучение действия магнитного поля на проводник с током.</p> <p>Изучение явления электромагнитной индукции. Изучение принципа действия трансформатора.</p>	
5.	Геометрическая оптика	12	4	8	<p><i>Эксперименты:</i> источники света, прямолинейное распространение света, отражение света, изображение в плоском зеркале, преломление света,</p>	Устный опрос Тест

					<p>ход лучей в собирающей линзе, ход лучей в рассеивающей линзе, получение изображений с помощью линз, принцип действия проекционного аппарата и фотоаппарата, модель глаза.</p> <p><i>Лабораторные работы и опыты:</i></p> <p>Изучение явления расщепления света. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света. Изучение свойств изображения в плоском зеркале. Исследование зависимости угла преломления от угла падения света. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображений с помощью собирающей линзы.</p>				Устный опрос Тест
6.	Электромагнитная природа света	8	2	6	<p><i>Эксперименты:</i> дисперсия белого света, получение белого света при сложении света разных цветов.</p> <p><i>Лабораторные работы и опыты:</i></p> <p>Наблюдение явления дисперсии, дифракции, интерференции света.</p>				Устный опрос Тест
7.	Квантовые явления	4	1	3	<p><i>Эксперименты:</i> наблюдение треков частиц в камере Вильсона, устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.</p> <p><i>Лабораторные работы и опыты:</i></p> <p>Наблюдение линейчатых спектров излучения. Измерение естественного радиоактивного фона дозиметром.</p>				Устный опрос Тест

10.	Итоговая аггестация	2	0	2	Тест
	<b>Итого</b>	66	19	47	

## Содержание программы

### **I. Движение тел вблизи поверхности Земли и гравитация**

Движение тела, брошенного вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Центробежное ускорение. Период и частота обращения. Закон всемирного тяготения. Движение искусственных спутников Земли. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

Текущий контроль: проводится на каждом уроке в виде устного опроса, теста, выполнения заданий, а также письменного анализа эксперимента. Каждое занятие сопровождается заданиями с разными уровнями сложности.

### **II. Механические колебания и волны**

Механические колебания. Период, частота и амплитуда колебаний. Период колебаний математического и пружинного маятников. Резонанс. Механические волны. Длина волны. Использование колебаний в технике.

Текущий контроль: проводится на каждом уроке в виде устного опроса, теста, выполнения заданий, а также письменного анализа эксперимента. Каждое занятие сопровождается заданиями с разными уровнями сложности.

### **III. Звук**

Звуковые волны, источники звука. Характеристики звука. Отражение звука. Резонанс. Ультразвук и инфразвук.

Текущий контроль: проводится на каждом уроке в виде устного опроса, теста, выполнения заданий, а также письменного анализа эксперимента. Каждое занятие сопровождается заданиями с разными уровнями сложности.

### **IV. Электромагнитные колебания**

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Конденсатор. Электродвигатель. Трансформатор. Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Текущий контроль: проводится на каждом уроке в виде устного опроса, теста, выполнения заданий, а также письменного анализа эксперимента. Каждое занятие сопровождается заданиями с разными уровнями сложности.

### **V. Геометрическая оптика**

Свет. Источники света. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Линза. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Текущий контроль: проводится на каждом уроке в виде устного опроса, теста, выполнения заданий, а также письменного анализа эксперимента. Каждое занятие сопровождается заданиями с разными уровнями сложности.

### **VI. Электромагнитная природа света**

Свет — электромагнитная волна. Дисперсия света.

Текущий контроль: проводится на каждом уроке в виде устного опроса, теста, выполнения заданий, а также письменного анализа эксперимента. Каждое занятие сопровождается заданиями с разными уровнями сложности.

### **VII. Квантовые явления**

Линейчатые оптические спектры. Спектральный анализ. Поглощение и испускание света атомами. Состав атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Период полураспада. Методы регистрации ядерных излучений. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. Ядерная энергетика. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Экологические проблемы работы атомных электростанций.

Текущий контроль: проводится на каждом уроке в виде устного опроса, теста, выполнения заданий, а также письменного анализа эксперимента. Каждое занятие сопровождается заданиями с разными уровнями сложности.

Итоговая аттестация (2 часа) проводится на последнем занятии обучения в виде контрольного теста.

## Методическое и материально-техническое обеспечение

№ п/п	Тема	Форма занятий	Контроль усвоения	Дидактический материал, техническое оснащение занятий
1.	Движение тел вблизи поверхности Земли и гравитация	лекция, эксперимент, лабораторная работа	Устный и письменный тестовый опрос	Презентация. Компьютер, интерактивная панель, лабораторный комплект «Механика».
2	Механические колебания и волны	лекция, эксперимент, лабораторная работа	Устный и письменный тестовый опрос	Презентация. Компьютер, интерактивная панель, лабораторный комплект «Механика».
3	Звук	лекция, эксперимент, лабораторная работа	Устный и письменный тестовый опрос	Презентация. Компьютер, интерактивная панель, цифровая физическая лаборатория.
4	Электромагнитные явления.	лекция, эксперимент, лабораторная работа	Устный и письменный тестовый опрос	Презентация. Компьютер, интерактивная панель, цифровая физическая лаборатория.
5	Геометрическая оптика	лекция, эксперимент, лабораторная работа	Устный и письменный тестовый опрос	Презентация. Компьютер, интерактивная панель, лабораторный комплект «Оптика».
6	Электромагнитная природа света	лекция, эксперимент, лабораторная работа	Устный и письменный тестовый опрос	Презентация. Компьютер, интерактивная панель, лабораторный

				комплект «Оптика».
7	Квантовые явления	лекция, эксперимент, лабораторная работа	Устный и письменный тестовый опрос	Презентация. Компьютер, интерактивная панель, цифровая физическая лаборатория.

## Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной программы

1 полугодие		2 полугодие		Итоговая аттестация	Всего аудиторных недель
01.09-31.12	17 недель	10.01-31.05	16 недель	18.05-23.05	33

### Список литературы

1. Антипин И. Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах. М.: «Просвещение», 1974. - 127 с.
2. Буров В.А. и др. Фронтальные экспериментальные задания по физике в средней школе. М.: «Академия», 2005. - 208 с.
3. Галлингер И.В. Экспериментальные задания на уроках физики // Физика в школе. 2008. № 2. - с. 26-31.
4. Жужа Е., Жужа М, Черная Н. Экспериментальные задачи по физике. // Квант. 2007. № 6. -с. 212.
5. Киселёв В.В., Козлов С.А. Экспериментальные задачи по физике. - Ставрополь: 2012. - 44 с.
6. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. М.: «Наука», 2009. - 128 с.
7. Марголис А.А., Парфентьева Н.Е., Иванова Л.А. Практикум по школьному физическому эксперименту. М.: «Просвещение», 2007. - 304 с.
8. Матвеева Н.А. Экспериментальные задачи в основной школе. // Физика в школе. 2006. № 8.- с. 189.
9. Методика преподавания физики в средней школе. / Под ред. Орехова В.П. и Усовой А.В. М.: 1980.
10. Мошков С. С. Экспериментальные задачи по физике. Л.: «Учпедгиз», 1955.
11. Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Авт. Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.- 2021 г.-192 с.
12. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 7-9 классы. М.: «Школьная пресса», 2003. 2, с. 9-10.
13. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 9-11 классы. М.: «Знание», 2008. - 96 с.